



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**227187**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 3/10

(22) Přihlášeno 04 12 81  
(21) (PV 9023-81)

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 06 86

(78)

Autor vynálezu

JANDA JIŘÍ, PRAHA

## (54) Ploché přenoskové rameno

1

Vynález se týká plochého přenoskového ramena pro gramofony, obzvláště třídy hifi.

Dosud známá přenosková ramena pro gramofony vyšší kvalitativní třídy hifi se vyrábějí v nejrůznějším mechanickém uspořádání. Až dosud jsou však bez výjimky pokud možno tuhá a pevná ve všech směrech, aby se tak co nejvíce omezilo jejich vlastní kmitání, a tím i nežádoucí vlastní rezonance v akustické i subakustické oblasti. Uvedené požadavky zatím nejlépe plnila trubka, která je nosným prvkem prakticky všech dosud známých přenoskových ramen třídy hifi. Výrobci se snaží, aby celková hmotnost těchto trubek, a tedy i celých přenoskových ramen, byla co nejnižší, neboť má přímý vliv na nežádoucí dolní rezonanci ramene, jejíž kmitočet je určen poddajností chvějky instalované přenosky a efektivní hmotností přenoskového ramene.

Moderní přenosky třídy hifi mají obvykle malou svislou sílu na hrot, dnes jen málokdy přesahující 20 mN, a tedy velmi poddajnou chvějku. Proto je nutné zachovat i dostatečně malou efektivní hmotnost přenoskového ramena, aby se dolní rezonanční vrchol neobjevil příliš nízkou, neboť pásmo přibližně mezi 8 až 12 Hz se na základě dlouholetých zkušeností jeví jako optimální pro umístění dolní rezonance přenoskových

2

ramen třídy hifi. Je prokázáno, že gramofony s klasickým tuhým trubkovým ramenem rezonujícím s instalovanou přenoskou v optimálním pásmu okolo 10 Hz lépe snášejí otřesy a silná akustická pole než jiné gramofony, jejichž ramena mají dolní rezonanci nižší než asi 8 Hz. Na těchto nízkých subakustických kmitočtech se výrazně projevují například otřesy budov, podlah a nábytku z dopravních nebo kročejových hluků, a rovněž i vibrace způsobené nerovnými, někdy i značně zvlněnými gramofonovými deskami.

Ač tyto nežádoucí složky leží mimo slyšitelnou oblast, přece mohou znatelně ovlivnit kvalitu reprodukováného zvuku tím, že zhorší zejména odstup hluku, snímací schopnost přenoskového hrotu v drážce a hodnoty intermodulačního zkreslení užitečného signálu. Proto se v poslední době věnuje zvýšená pozornost právě potlačení nežádoucích rezonancí přenoskových ramen v subakustické oblasti pomocí různě uspořádaných dynamických tlumičů vibrací neboli antirezonátorů, většinou v kombinaci s olejovými tlumicími systémy.

Nedostatkem klasických tuhých přenoskových ramen vyrobených z trubek s dostatečně nízkou hmotností, aby vyhověla kvalitním přenoskám s velmi poddajnou chvěj-

kou je i skutečnost, že jsou obvykle značně nákladná, neboť jejich výroba vyžaduje speciální materiály a postupy, například různé slitiny hliníku, titanu, a v poslední době i různé lamináty, vyztužené například skelnými nebo uhlíkovými vlákny. Přes všechna uvedená opatření i velmi tuhé trubky vyrobené z těchto materiálů vykazují určitou, i když nízkou poddajnost prakticky stejnou ve všech směrech. Proto se také dolní rezonance klasických trubkových ramen projevuje téměř stejně ve svislém i vodorovném směru při měření jak s hloubkovým i stranovým záznamem, tak šikmo pod úhlem 45 stupňů při měření se stereofonním signálem samostatně v levém i pravém kanálu, které jsou zaznamenány v bocích drážky.

Protože jde o všesměrové rezonance, je obtížné je ovládnout a tlumit skutečně účinným způsobem, který by byl ekonomicky únosný, prakticky vůbec proveditelný a vhodný pro uživatele. Dosud známá a prakticky zavedená řešení jsou proto vždy buď kompromisní za relativně únosnou cenu, nebo ultimativní, složitá a tak nákladná, že jejich cena někdy přesahuje cenu i celých kvalitních hifi gramofonů.

Určitého snížení nežádoucího dolního rezonančního vrcholu se u dosud známých mechanických řešení dosahuje buď použitím účinného tlumení v blízkosti ramena, kmitajícím antirezonaátorem neboli dynamickým tlumičem vibrací na zadní části ramena u protizávaží, nebo kombinací těchto dvou základních způsobů. Prakticky je však obtížné vytvořit rameno, jehož nežádoucí rezonance by se tlumily optimálně ve všech směrech. Ani ladění případného antirezonaátoru na kmitočet dolní rezonance není jednoznačné, neboť většina přenosů má chvějku o rozdílné poddajnosti ve svislém a vodorovném směru, takže i dolní rezonance trubkových ramen obvykle vykazuje dva zřetelné vrcholy na různých kmitočtech. Nevýhody těchto mechanických řešení jsou do značné míry potlačeny u přenoskových ramen nejvyšší cenové kategorie, která jsou založena na elektronickém a elektrodynamickém principu, a jejichž pohyby i rezonance jsou řízeny složitým elektronickým systémem se servosmyčkou.

Ve všech známých případech s podobným řešením jde o nákladné unikáty vyráběné jen malosériově pro nepočetnou skupinu zvláštních zákazníků. V praxi se tedy uplatňují jen mechanická řešení antirezonaátorů nebo tlumicích systémů. Všesměrově působící dynamické tlumiče vibrací, vytvořené obvykle jako součást protizávaží, jsou však výrobně těžko proveditelné, zejména s ohledem na působení zemské tíže, která ovlivňuje působení antirezonaátoru ve svislém směru, a proto vyžaduje složitou kompenzaci pro dosažení dostatečně stabilní klidové polohy protizávaží. Také žádoucí přeladování takových antirezonančních systémů na kmitočet dolního rezonančního vrcholu

ramena je velmi obtížné a pro uživatele i prakticky nemožné. Účinné potlačení dolní rezonance ramene by vyžadovalo ve funkci antirezonaátoru rozkmitat co největší část hmotnosti protizávaží, avšak u dosud známých řešení působících všesměrově může kmitat ve funkci dynamického tlumiče vibrací jen menší část celkové hmoty protizávaží.

Proto se ani při optimálním kmitočtovém nastavení nedosáhne dostatečně výrazného potlačení nežádoucí dolní rezonance, která dokonce u velmi nákladných přenoskových ramen obvykle nemá nižší vrchol než 10 dB na některém kmitočtu v subakustickém pásmu. Klasická trubková ramena, sama o sobě už ve výrobě poměrně nákladná, v provedení s všesměrově působícím antirezonaátorem nebo olejovým tlumicím systémem jsou technicky i výrobně ještě náročnější, takže se objevují jen v nejvyšších cenových skupinách. Typickým příkladem je souprava pěti přenoskových ramen o rozdílné efektivní hmotnosti, z nichž se pro určitou přenosku vybere nejvhodnější podle poddajnosti chvějky s hrotem. Takové exkluzivní řešení nemá ovšem praktický význam pro běžné uživatele a posluchače hudby.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle tohoto vynálezu ploché přenoskové rameno, vytvořené ve tvaru desky a opatřené otvory pro prvky k mechanickému a elektrickému spojení ramena a přenosky s gramofonem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že poddajná přední část a zadní kratší část ramena je opatřena pomocnými prvky, tj. otvory a/nebo výřezy pro upevnění, případně zpřístupnění funkčních částí na ramenu a pro ovlivnění jeho funkce, přičemž nejméně jedna z obou stran ramena je na své přední delší části opatřena vodivými spoji od přenosky k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem, vytvořenými alespoň v úrovni dolní strany ramena.

Horní strana ramena může být opatřena alespoň jedním vodivým spojem vystupujícím nad horní stranu ramena, který vede od přenosky k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem.

Pomocný prvek může být vytvořen ve tvaru nejméně jednoho otvoru nebo ve tvaru nejméně jednoho výřezu v tělese ramena, případně jsou pomocné prvky vytvořeny ve tvaru nejméně jednoho otvoru a nejméně jednoho výřezu.

Konec přední delší části ramena má zkošení, jehož hrana je rovnoběžná s osou spojující středy dvojice otvorů pro prvky k upevnění přenosky.

Přední delší část ramena je opatřena otvorem pro aretační prvek ramena v klidovém stavu.

Ve své kratší zadní části je rameno opatřeno alespoň jedním otvorem pro dosažení zvýšené ohybové poddajnosti této části ve svislém směru. Pro stejný účel může být rameno opatřeno nejméně jedním výřezem,

nebo kombinací nejméně jednoho otvoru a jednoho výřezu.

Zadní část ramena může být v podélném směru opatřena ozubením umístěným buď v otvoru, nebo na jednom z podélných okrajů ramena. Ozubení může být vytvořeno jako součást tělesa ramena nebo jako samostatná přídatná část.

Nejméně jedna strana přední delší části ramena s vodivými spoji od přenosky k otvorům prvků pro elektrické spojení s gramofonem je alespoň zčásti opatřena vodivým povlakem.

Vodivý povlak a spoje od přenosky k prvkům pro elektrické spojení s gramofonem mohou být vytvořeny fólií.

Vodivé spoje od přenosky k prvkům pro elektrické spojení s gramofonem mohou být vytvořeny také v tělese ramena.

Nejméně jedna strana přední delší části ramena může být alespoň zčásti opatřena izolační fólií s vodivými spoji od přenosky k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem.

Zadní kratší část ramena může být opatřena nejméně jedním vyztužovacím prvkem pro zmenšení poddajnosti přilehlé části ramena ve svislém směru.

Rameno může být vytvořeno buď z ploché izolační desky, nebo z ploché kovové desky, popřípadě z nejméně jedné kovové desky, opatřené nejméně jednou vrstvou z izolačního materiálu.

Hlavní výhodou plochého přenoskového ramena ve tvaru desky je skutečnost, že je prakticky nepoddajné ve vodorovném směru, zatímco ve svislém směru je jeho poddajnost volitelná.

Z toho plynou tyto hlavní výhody:

— pro tlumení nežádoucí dolní rezonance lze použít dynamický tlumič vibrací v zadní části ramena, působící jen ve svislém směru. Řešení takového tlumiče je technicky snadné a nenákladné. Jeho rezonanční kmitočet a činitel tlumení lze snadno nastavit podle použité přenosky, nezávisle na svislé síle na hrot.

— vhodně volenou poddajností přední části ramena ve svislém směru lze snížit efektivní hmotnost ramena oproti známým tuhým ramenům přibližně o jednu čtvrtinu, což příznivě zvyšuje kmitočet dolního rezonančního vrcholu,

— výroba plochých přenoskových ramen ve tvaru desky je podstatně levnější, než u klasických trubkových ramen, neboť je lze lisovat v požadovaném provedení z plochých materiálů různých druhů, popřípadě je celá vyrábět levnou metodou plošných spojů.

Uspořádáním funkčních prvků na plochem ramenu, například připojovacího konektoru pro elektrické a mechanické spojení s ložiskovým systémem v gramofonu, prvků pro upevnění přenosky, pro mechanickou aretaci ramena v klidovém stavu a pro upevně-

ní systému protizávaží je rovněž jednoduché a nenákladné.

Ploché přenoskové rameno pro gramofony podle vynálezu bude následovně blíže popsáno v příkladovém provedení s pomocí připojených vyobrazení, kde

obr. 1 znázorňuje v bokorysu uspořádání plochého přenoskového ramena, které je ložiskem pro svislý pohyb názorně rozděleno na přední část s náznakově vyznačenou přenoskou, a zadní část s náznakově vyznačeným protizávažím,

obr. 2 znázorňuje uspořádání plochého přenoskového ramena podle obr. 1 v půdorysu při pohledu na jeho spodní stranu, kde v přední části je dvojice otvorů pro prvky k upevnění přenosky, otvor pro aretační prvek ramena v klidovém stavu, v ose ložiska jsou otvory pro prvky elektrického i mechanického spojení ramena s gramofonem, přičemž konec přední části ramena má zkošené rovnoběžné se spojnicí upevňovacích otvorů pro přenosku, a zadní část ramena je opatřena otvorem pro upevnění a ovládání protizávaží,

obr. 3 znázorňuje uspořádání plochého ramena podle obr. 2 doplněné dalšími možnými funkčními otvory v přední části ramena,

obr. 4 znázorňuje uspořádání předního konce ramena podle obr. 2 a 3, kde otvory pro upevňovací prvky přenosky jsou v podlouhlém provedení,

obr. 5 znázorňuje uspořádání zadní části ramena s otvorem opatřeným ozubením v podélném směru,

obr. 6 znázorňuje uspořádání zadní části ramena podle obr. 5 doplněnou o další podélné otvory,

obr. 7 znázorňuje uspořádání zadní části ramena s jedno- nebo oboustranným výřezem a ozubením v podélném směru a příčně uspořádanými otvory,

obr. 8 znázorňuje uspořádání zadní části ramena podle obr. 7 s jazykem opatřeným ozubením v podélném směru,

obr. 9 znázorňuje uspořádání zadní části ramena se soustavou otvorů s naznačeným posuvným protizávažím,

obr. 10 znázorňuje uspořádání zadní části ramena s otvorem tvaru „U“ a dvěma zářezy zezadu a s naznačeným protizávažím,

obr. 11 znázorňuje uspořádání zadní části ramena s dvěma příčně proti sobě položenými výřezy a s naznačeným posuvným protizávažím,

obr. 12 znázorňuje zadní část ramena s jedním otvorem a s úzkým jazykem a s naznačeným posuvným protizávažím,

obr. 13 znázorňuje zadní část ramena v bokorysu s výřezem pro zeslabení příčného průřezu ramena,

obr. 14 znázorňuje uspořádání zadní části ramena v bokorysu s vyztužovacím prvkem připevněným ke spodní straně ramena.

Ploché přenoskové rameno 1 podle obr. 1 je vytvořeno ve tvaru desky, která vykazuje

přirozenou poddajnost ve svislém směru, zatímco ve vodorovném směru je její poddajnost prakticky nulová. Osa ložiska **X** ramena pro svislý pohyb dělí rameno **1** na přední, delší část **L**, na jejímž konci lze pomocí upevňovacích prvků instalovat přenosku **C**, a na kratší, zadní část **W**, k níž se upevňuje soustava protizávaží **M**.

Rameno **1** je na své přední, delší části **L** a na své kratší, zadní části **W**, jakož i v místě ložiska **X** opatřeno pomocnými prvky **11** pro upevnění, případně zpřístupnění funkčních prvků určených k upevnění na rameno **1**, a pro ovlivnění vlastností ramena při jeho funkci. Tyto pomocné prvky mají tvar kruhových nebo podlouhlých, ale i jiných otvorů, nebo stranových a/nebo hloubkových výřezů, které se v závislosti na požadovaných vlastnostech ramena **1** mohou kombinovat a využívat pro různé účely.

V místě ložiska **X** má rameno čtyři otvory **11d**, jak je znázorněno na obr. 2, pro zalisování dotekových kolíků, které vytvoří čtyřpólovou konektorovou vidlici k zasunutí do odpovídající čtyřpólové konektorové zásuvky výkyvně uložené na ložiskách **X** pro svislý pohyb v otočném sloupku ramena **1**.

Přední, delší část **L** přenoskového ramena **1** je na svém konci opatřena zkosením **13**, jehož hrana je rovnoběžná s osou dvojice upevňovacích kruhových otvorů **11a** pro upevňovací prvky přenosky **C**. Tyto otvory mohou být tvarovány i jako podlouhlé otvory **11a** ve směru kolmém na jejich spojnici, takže umožňují posun přenosky při její instalaci vpřed nebo vzad pro případnou úpravu přesahu přenoskového hrotu. Zkosení **13** je voleno tak, aby bylo současně rovnoběžné s přední stranou instalované přenosky, takže v praxi slouží jako vizuální pomůcka pro snadnější instalaci přenosky **C** i navádění hrotu na gramofonovou desku **R**.

Otvor **11b** v přední, delší části **L** ramena **1** je určen pro upevnění kolíku, nebo jiného aretačního prvku ramena v klidovém stavu, kdy tento prvek je sevřen v aretačním stojánku ramena. Na obr. 3 je znázorněno rameno podle obr. 2 opatřené ve své přední, delší části **L** trojicí otvorů **11c** vytvořených za účelem dosažení zvýšené chybivé poddajnosti této části ramena, přičemž slouží navíc také jako otvory odlehčování.

Na spodní straně přední části plochého ramena **1** jsou metodou plošných spojů vytvořených v měděné fólii **14a** vodivé spoje **15** mezi otvory **11d** a pájecími body **16** pro připojení k přenosce **C**. Živé spoje jsou umístěny uprostřed, zatímco zemní spoje levého a pravého kanálu jsou vytvořeny zbývajících částí fólie **14a** na spodní straně ramena **1**, takže celá spojová část leží v jedné úrovni. Toto uspořádání je výhodné nejen z výrobně-technologického hlediska, ale i proto, že umožňuje volné přesouvání plochého přenoskového ramena **1** do stran ve zdvižné poloze s přenoskovým hrotem **C** nad deskou **R**, kdy hladký povrch spodní

strany ramena se může přímo posouvat na neznázorněném podpěrném prvku spouštěcího a zvedacího mechanismu gramofonu, takže není nutné na spodní stranu ramena **1** připevňovat mechanické přemostění vodivých spojů **15**. Tato výhoda se uplatňuje i v případě zapuštění vodivých spojů do spodní strany přenoskového ramena **15**, kdy například izolace zapuštěných drátových vodičů nepřesahuje úroveň jeho spodní strany.

Je-li třeba přirozenou poddajnost přední, delší části **L** plochého přenoskového ramena **1** omezit, je účelné opatřit jeho horní stranu v požadované délce neznázorněným vyztužovacím prvkem, který může být výhodně vytvořen například polotuhým páskovým vodičem se čtyřmi spoji od přenosky **C** ke konektoru v ložisku **X**.

Pomocné prvky **11**, tj. otvory a/nebo výřezy vytvořené v zadní části **W** ramena **1** jsou určeny nejen pro upevnění a posun náznakově znázorněné soustavy protizávaží **M** v podélném otvoru **11** opatřeném ozubením **11i** pro umístění nastavovacího otočného prvku pro nastavování svislé síly na hrot přenosky **C**, ale také pro zpřístupnění nastavovacích prvků dalších funkčních částí ramena, jako například dynamického tlumiče vibrací. Mimoto tyto pomocné prvky **11** k dosažení požadované ohybové poddajnosti zadní, kratší části **W** ramena **1** za předpokladu, že jako poddajný člen dynamického tlumiče vibrací slouží právě tato ohebná zadní, kratší část **W** ramena **1**. Toto uspořádání je vhodné zejména k výrobě nejjednoduššího přenoskového ramena, určeného jen pro jedinou přenosku. Takové rameno pak nepotřebuje kmitočtově laditelný anti-rezonátor, popřípadě ani změnu pevně nastavené svislé síly na hrot přenosky. Na obr. 6 až 13 jsou znázorněna možná uspořádání zadní části ramena s použitím protizávaží **M** a různých otvorů a výřezů **11e** až **11p** tvarovaných v závislosti na použitých materiálech pro výrobu přenoskových ramen za účelem dosažení optimální poddajnosti zadní části ramena **1**, a tím vytvoření dynamického tlumiče vibrací v nejjednodušším možném uspořádání.

V případě, že dynamický tlumič vibrací vytvořený v soustavě protizávaží **M** má jako poddajný člen vlastní pružinu s nastavitelnou poddajností, je naopak vhodné ponechat zadní části **W** ramena její přirozenou tuhost, nebo ji v případě potřeby ještě zvýšit vyztužovacím prvkem **2**, jak je znázorněno na obr. 14.

Namísto zmíněné fólie **14a** s vyleptaným spojovým obrazcem na spodní straně ramena **1**, popsané v příkladovém provedení, je obecně možno použít jakýkoliv vodivý povlak **14** nanesený například tiskem vodivou barvou, napařováním kovu a podobně, přičemž se současně vytvoří požadovaný spojový obrazec.

Vodivé spoje nemusejí být uspořádány jenom v úrovni spodní strany ramena **1**, jak

bylo uvedeno v příkladovém provedení, ale mohou být zapuštěny do tělesa ramena 1, například do drážky vytvořené na spodní straně ramena 1, nebo mohou být zalisovány přímo dovnitř tělesa plochého ramena v případě, že se rameno lisuje z plastické hmoty obvykle vyztužené skelnými nebo uhlíkovými vlákny, popřípadě kovovou konstrukcí.

Ploché přenoskové rameno může být vytvořeno nejen z plastických hmot, jako například ze skelného plátovaného laminátu a jiných izolačních materiálů podobných vlastností, ale i z kovu, například z ploché ocelové pružiny a také kombinací plastické hmoty s kovem. V případě kovového ramena je účelné opatřit rameno izolační fólií, v níž jsou zalisovány ploché vodivé spoje od přenosky ke konektoru, jak bylo uvedeno v příkladovém provedení. Tato izolační fólie se spojí může být výhodně opatřena samolepicí vrstvou pro její rychlé upevnění na straně ramena. Mimo uvedená provedení je možno ploché přenoskové rameno vyrobit z nejméně jedné kovové desky opatřené nejméně jednou vrstvou z izolačního materiálu, přičemž tloušťka vrstev uvedených materiálů se volí se zřetelem na požadovanou poddajnost plochého přenoskového ramena.

Ploché přenoskové rameno podle vynálezu může být vytvářeno různými způsoby. Jedním z nejvýhodnějších způsobů výroby tohoto ramena je jednoduché ražení lisovacím nástrojem z plochého deskového materiálu, například plátovaného skelného laminátu apod. Při jediné lisovací operaci je možno vytvořit nejen požadovaný tvar a potřebné funkční otvory a výřezy, ale také podélné ozubení v zadní části ramena pro vložení nastavovacího otočného členu pro nastavení svislé síly na hrot přenosky.

Ploché přenoskové rameno 1 podle vynálezu má delší přední část L záměrně poddajnou ve svislém směru, zatímco její poddajnost ve vodorovném směru je prakticky nulová. Svisle poddajná přední část L ramena 1 integrovaná spolu s poddajně uloženým protizávažím M v systému dynamického tlumiče vibrací snižuje při funkci svým účinkem efektivní hmotnost přenoskového ramena 1. Pro efektivní hmotnost přenoskového ramena včetně hmotnosti přenosky platí vztah

$$M_T = M_P' + \frac{M_A'}{4,12} \left( \frac{L}{L+W} \right)$$

kde

$M_T$  = efektivní hmotnost ramena s přenoskou (kg)

$M_P'$  = hmotnost přenosky (kg)

$M_A'$  = hmotnost ramena (kg)

L = vzdálenost osa — hrot přenosky

W = vzdálenost osa — těžiště protizávaží

Pro efektivní hmotnost závaží platí vztah

$$M_C = \left( \frac{W}{L} \right)^2 \left[ M_C' + \frac{M_A'}{4,12} \left( \frac{W}{L+W} \right) \right]$$

kde

$M_C$  = efektivní hmotnost protizávaží

$M_C'$  = mechanická hmotnost protizávaží (kg) zjistitelná vážením

Činitel 4,12 ve jmenovateli platí pro poddajné rameno vyrobené z jednostranně plátovaného skelného laminátu 1,5 mm. Pro tuhá ramena je tento činitel 3,00. Hodnoty činitelů byly zjištěny matematickým rozбором a modelováním na počítači.

Z uvedených stavů a z praktického ověření většího počtu poddajných přenoskových ramen vyplývá, že ploché poddajné rameno má asi o čtvrtinu menší efektivní hmotnost než klasické tuhé rameno o stejné mechanické hmotnosti, takže dolní rezonance se posune výhodněji směrem k vyšším kmitočtům.

Protože přenoskové rameno ve tvaru ploché desky prakticky nemá poddajnost ve vodorovném směru, nevykazuje na rozdíl od klasických tuhých ramen při praktickém měření s vodorovným záznamem v subakustické oblasti dolní rezonanční vrchol. Naproti tomu svislá poddajnost ramena spolupůsobící jako prvek dynamického tlumiče vibrací umožňuje výrazně snížit obvyklý dolní rezonanční vrchol při měření se svislým záznamem, jestliže kmitočet svisle kmitajícího protizávaží se nastaví shodně s kmitočtem dolního rezonančního vrcholu, a je-li svislé kmitání protizávaží optimálně zatlumené.

Správné naladění protizávaží kmitá v rezonanci v opačné fázi než přední část s přenoskou, jejíž nežádoucí rezonanční kmity se tak účinně snižují. Výhodné chování ramena ve svislém a vodorovném směru se zvlášť projeví při měření dolní rezonance samostatně v levém a v pravém kanálu stereofonního záznamu na desce, kde oba signály zaznamenané v bocích drážky pod úhlem 45° od svislé roviny jsou co do velikosti určeny svislou a vodorovnou složkou. Protože u plochého ramena v oblasti dolní rezonance vodorovná složka signálu z principu chybí, a svislá je naladěným antirezonátorem snížena, může být výsledný nežádoucí signál, tj. rezonanční vrchol v obou kanálech L a P přibližně o 3 až 6 dB nižší než u tuhých ramen, a to zejména s kvalitními přenoskami, jejichž chvějka je optimálně zatlumená.

Dolní rezonanční vrchol takto uspořádaného plochého poddajného ramena je v obou kanálech plochý a málo výrazný, takže prakticky neovlivňuje reprodukci a vlastnosti gramofonu ve slyšitelné ani v subakustické oblasti. Naladění kmitočtu anti-

rezonátoru ani jeho tlumení není pro větší přenosy příliš kritické, jak se prokázalo měřeními a praktickými zkouškami. Tato přednost poddajného ramena se prakticky projeví při instalaci přenosů různé kvalitativní třídy, u kterých se svislá síla na hrot, a tím i poddajnost chvějky značně liší.

Klasická tuhá ramena s výraznější dolní rezonancí vyžadují s ohledem na vlastní hmotnost volit přenosy o odpovídající poddajnosti v poměrně úzkém rozmezí, má-li se dolní rezonance umístit do optimálního rovněž poměrně úzkého pásma v okolí 10 Hz. Naproti tomu ploché poddajné rameno se správně naladěným a tlumeným antirezonaátorem a málo výraznou dolní rezonancí dovoluje instalovat prakticky libovolné přenosy se značně rozdílnou svislou silou na hrot a poddajností chvějky, neboť u nevýrazného rezonančního vrcholu na jeho vlastním kmitočtu už prakticky nezáleží. Potom ani není třeba vyrábět různě hmotné varianty ramena nebo omezovat jeho optimální použitelnost jen na určité přenosy, jak je to obvyklé u špičkových přenoskových ramen klasického provedení. Jednoduchá a přehledná funkce poddajného přenoskového ramena s dynamickým tlumičem vibrací

(antirezonaátorem) pracujícím jen ve svislém směru výrazně usnadňuje konstrukci a výrobu, která může být podstatně levnější než u klasických trubkových ramen.

V praktickém výrobním provedení, nejvýhodněji z plátovaného skelného laminátu běžnou metodou leptaných plošných spojů, ploché poddajné rameno umožňuje použít jednoduché zalisované kovové kolíky jak pro upevnění přenosky, pro klidovou aretaci ve stojánku, tak zejména k vytvoření jednoduchého propojovacího konektoru. Ten se dá snadno zasouvat do odpovídající výkyvné konektorové zásuvky v otočném sloupku, takže celé rameno je snadno výměnné a může se levně dodávat v různých verzích ke gramofonu i navíc, čímž se výrazně zvyšuje jeho určitá hodnota. Nastavovací prvky ramena pro svislou sílu na hrot, kmitočet a tlumení antirezonaátoru se na plochem ramenu mohou uspořádat přehledně, s možností nastavení nezávisle na sobě i samotným uživatelem, například podle pokynů v návodu k obsluze, nebo u náročnějších diskofilů podle speciální gramofonové desky umožňující najít a optimálně snížit nežádoucí dolní rezonanční vrchol.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ploché přenoskové rameno vytvořené ve tvaru desky, opatřené otvory pro prvky k mechanickému a elektrickému spojení ramena a přenosky s gramofonem, vyznačené tím, že přední, delší část (L) i zadní, kratší část (W) ramena (1) je opatřena pomocnými prvky (11) pro upevnění a pro ovlivnění jeho funkce, přičemž nejméně jedna z obou stran ramena (1) je na své přední, delší části (L) opatřena vodivými spoji (15) od přenosky (C) k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem, vytvořenými v úrovni spodní strany ramena (1).

2. Ploché přenoskové rameno podle bodu 1, vyznačené tím, že horní strana ramena (1) je opatřena alespoň jedním vodivým spojem (15) od přenosky (C) k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem, přičemž tento spoj vystupuje nad horní stranu ramena (1).

3. Ploché přenoskové rameno podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že pomocný prvek (11) je vytvořen ve tvaru nejméně jednoho otvoru.

4. Ploché přenoskové rameno podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že pomocný prvek (11) je vytvořen ve tvaru nejméně jednoho výřezu.

5. Ploché přenoskové rameno podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že pomocné prvky (11) jsou vytvořeny ve tvaru nejméně jednoho otvoru a nejméně jednoho výřezu.

6. Ploché přenoskové rameno podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že konec přední, delší

ší části (L) ramena (1) má zkosení (13), jehož hrana je rovnoběžná s osou spojující středy dvojice otvorů (11a) pro prvky k upevnění přenosky (C).

7. Ploché přenoskové rameno podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že přední, delší část (L) ramena (1) je opatřena otvorem (11b) pro aretační prvek ramena v klidovém stavu.

8. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 7, vyznačené tím, že je ve své kratší, zadní části (W) opatřeno alespoň jedním otvorem (11) pro dosažení zvýšené ohybové poddajnosti zadní části (W) ramena (1) ve svislém směru.

9. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 7, vyznačené tím, že je ve své kratší, zadní části (W) opatřeno alespoň jedním výřezem pro dosažení zvýšené ohybové poddajnosti zadní části (W) ramena (1) ve svislém směru.

10. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 9, vyznačené tím, že je ve své kratší, zadní části (W) opatřeno alespoň jedním otvorem a alespoň jedním výřezem pro dosažení zvýšené ohybové poddajnosti zadní části (W) ramena (1) ve svislém směru.

11. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 10, vyznačené tím, že zadní část (W) ramena (1) je v podélném směru opatřena ozubením.

12. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 11, vyznačené tím, že nejméně jedna strana přední, delší části (L) ramena (1) s vodivými spoji (15) od pře-

nosky (C) k otvorům prvků pro elektrické spojení s gramofonem je alespoň zčásti opatřena vodivým povlakem (14).

13. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 12, vyznačené tím, že vodivý povlak (14) a spoje (15) od přenosky (C) k prvkům pro elektrické spojení s gramofonem jsou vytvořeny fólií.

14. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 13, vyznačené tím, že vodivé spoje (15) od přenosky (C) k prvkům pro elektrické spojení s gramofonem jsou vytvořeny v tělese ramena (1).

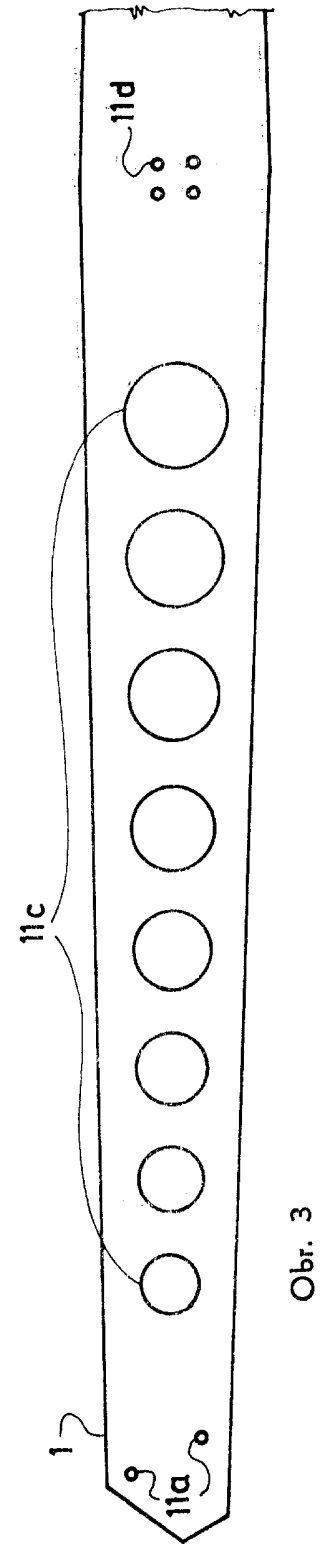
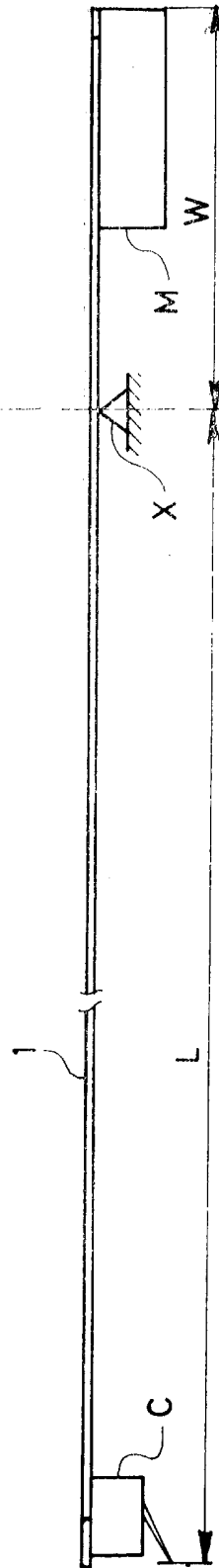
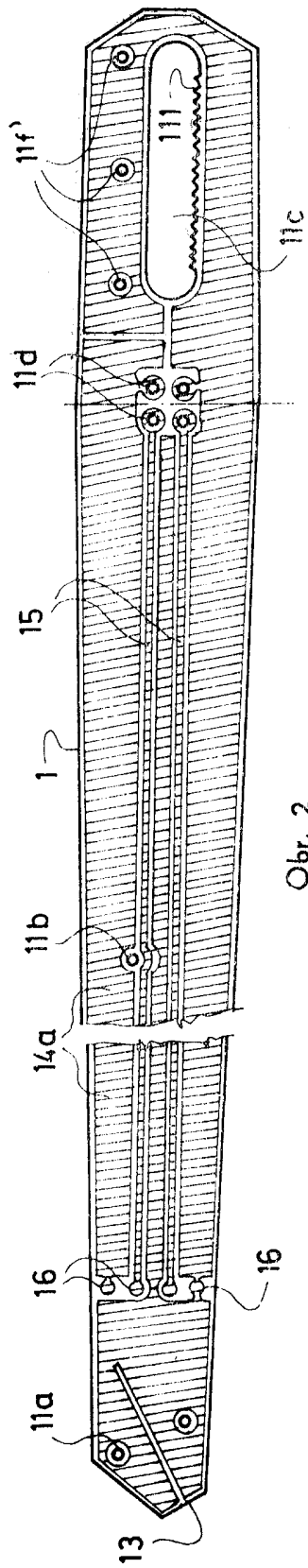
15. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 14, vyznačené tím, že nejméně jedna strana přední, delší části (L) ramena (1) je alespoň zčásti opatřena izolační fólií (16) s vodivými spoji (15) od přenosky (C) k otvorům pro prvky k elektrickému spojení s gramofonem.

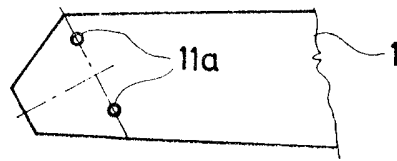
16. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 7 a 11 až 15, vyznačené tím, že zadní, kratší část (W) ramena (1) je opatřena nejméně jedním vyztužovacím prvkem (5) pro zvýšení tuhosti přilehlé části ramena (1) ve svislém směru.

17. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 16, vyznačené tím, že rameno (1) je vytvořeno z ploché izolační desky.

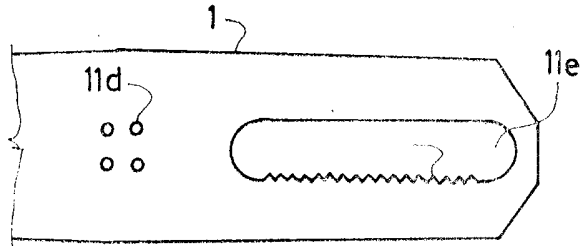
18. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 16, vyznačené tím, že rameno (1) je vytvořeno z ploché kovové desky.

19. Ploché přenoskové rameno podle některého z bodů 1 až 16, vyznačené tím, že rameno (1) je vytvořeno nejméně z jedné kovové desky opatřené nejméně jednou vrstvou z izolačního materiálu.

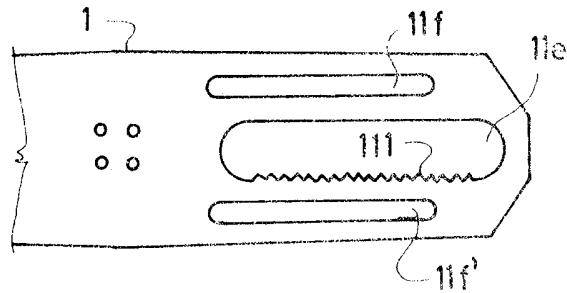




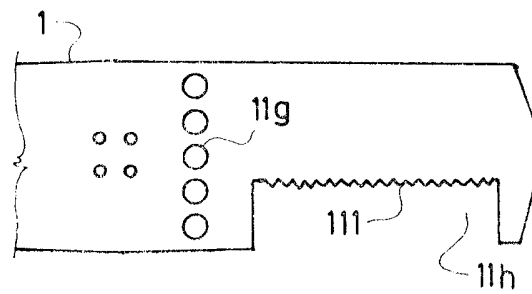
Obr. 4



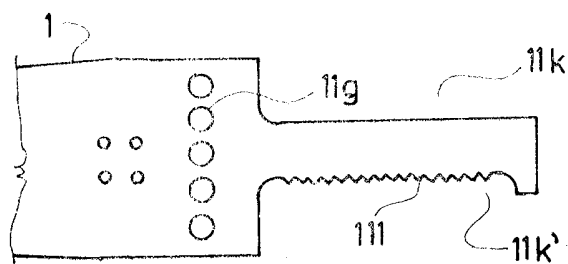
Obr. 5



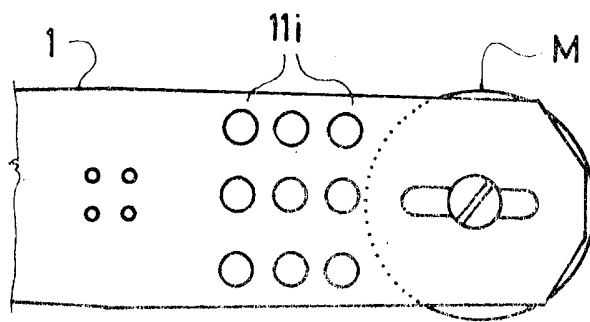
Obr. 6



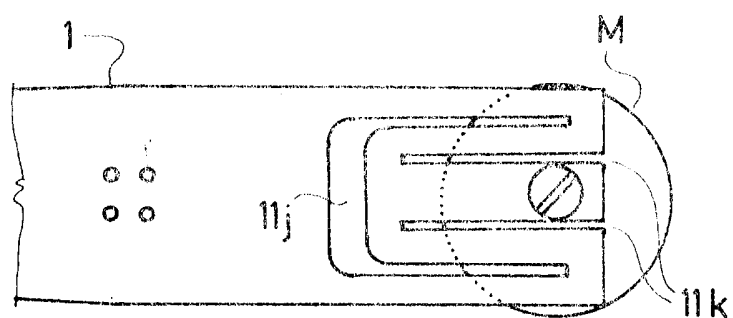
Obr. 7



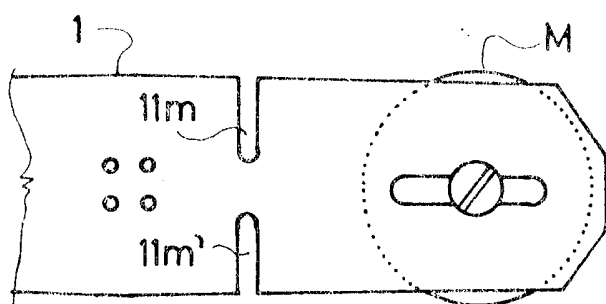
Obr. 8



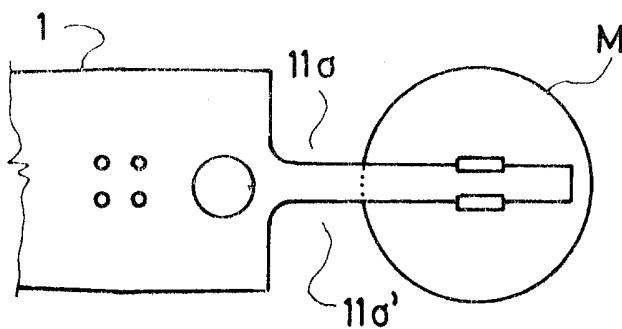
Obr. 9



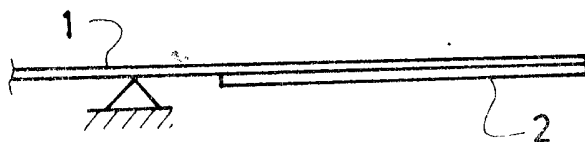
Obr. 10



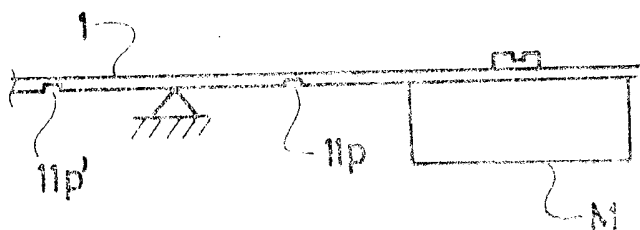
Obr. 11



Obr. 12



Obr. 14



Obr. 13